

1/7/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03408670 **Image available**

BINDER FOR CONDUCTION AND CONDUCTIVE CONNECTION STRUCTURE

PUB. NO.: 03-071570 [JP 3071570 A]

PUBLISHED: March 27, 1991 (19910327)

INVENTOR(s): SUGIYAMA KAZUHIRO

APPLICANT(s): CASIO COMPUT CO LTD [350750] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 01-205736 [JP 89205736]

FILED: August 10, 1989 (19890810)

ABSTRACT

PURPOSE: To get a connection terminal which causes conduction in the thickness direction and has small pitches and good reliability by mixing connection fine grains which cover the external circumferential surface of a conductive fine grain with a low-melting-point resin layer in an insulating adhesive and thermocompression-bonding it in the direction of thickness.

CONSTITUTION: A conduction binder 1 is formed by mixing a connection fine grain 4 which covers the external circumferential surfaces of a conductive fine grain 2 with a resin layer 3 in an insulating adhesive 5. The layer 3 is formed by static-electrically attracting a low melting-point fine grain having an insulating property onto the external circumferential surface of a fine grain 2. When this binder 1 is pressed by thermocompression binding from the direction of thickness, a portion so pressed of the layer 3 is molten and, resultantly, the fine grain 2 is exposed and electric conduction becomes possible in the direction of pressure application, but a portion of the layer 3 in the direction of the face which intersects the direction of pressure application at right angles still remains, so that the fine grain 2 does not conduct in the facial direction. Thereby, it is possible to get a connection terminal with a small pitch and good reliability.

⑫公開特許公報(A)

平3-71570

⑬Int. Cl. 5

H 01 R	4/04
H 01 B	5/16
H 05 K	1/11
	3/40
// H 01 R	11/01

識別記号

府内整理番号

⑭公開 平成3年(1991)3月27日

2117-5E	
2116-5G	
B	6736-5E
B	6736-5E
A	6835-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮発明の名称 導電用結合剤および導電接続構造

⑯特 願 平1-205736

⑰出 願 平1(1989)8月10日

⑱発明者 杉山和弘 東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ計算機株式会社
青梅事業所内

⑲出願人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

明細書

1. 発明の名称

導電用結合剤および導電接続構造

破壊され、かつ面方向の部分が残存することにより、前記第1、第2の接続端子を前記導電性微粒子で接続したことを特徴とする導電接続構造。

2. 特許請求の範囲

(1) 導電性微粒子および該導電性微粒子の外周面を全体的または部分的に外部から電気的に隔離するよう覆う低融点の樹脂層からなる接続用微粒子を絶縁性接着剤中に混合して形成され、前記樹脂層が熱圧着力により厚み方向の部分が破壊され、かつ面方向の部分が残存することを特徴とする導電用結合剤。

(2) 互いに対向する第1、第2の接続端子と、前記第1、第2の接続端子間に介在されそれぞれが導電性微粒子の外周面を全体的または部分的に電気的に隔離する樹脂層で覆われた複数の接続用微粒子と、前記第1、第2の接続端子間の空隙に充填された絶縁性接着剤を具備し、

前記接続用微粒子の樹脂層の厚み方向の部分が

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は導電用結合剤および導電接続構造に関する。

【従来の技術】

相互に離間して配置された接続端子を電気的に接続する方法として各種の方式が知られている。最も一般的な手法としては半田付けによる方法がある。近年の接続端子のピッチ微細化の要求に即応して、半田付け手法も随分と進歩している。最新の設備と細心の注意力をもってすれば、半田付けは、100μm程度のピッチの接続端子の接続に適用することが可能である。しかし、この手法における欠点は、接続端子が半田濡れ性を有していないければならず、従って、少なくとも、導電性

金属箔で形成されていなければならないことと、高溫接合のため、耐熱性絶縁基板が用いられる必要があることである。これらの条件は、材料の価格を上昇させる。

安価な樹脂基板に形成された接続端子を電子部品に接続する方法として、導電性接着剤による方法が知られている。しかし、この方法は、接続端子上に導電性接着剤を正確に位置決めして被着しなければならず、極めて非能率的である。また、導電性接着剤が被着されていない部分すなわち、接続端子間は全く接着されない為、接合力が極度に不足し、接合強度の補強手段を必要とされる。このため、接合部分が広い容積を占めることになる。しかも、このような欠点に加えて、接続作業に伴なう位置合わせの精度不良のため、接続端子のピッチが200～300μm以下の場合には、短絡や導通不良が極度に増大する。

他の従来技術として、—この方法は、上述した手法と比較すると本発明の概念に割と近いが—異方導電性接着剤を用いる方法がある。異方導電性

用いられているため樹脂基板にも適用できる。また、基板の接続端子上に被着する際、位置合せが必要でないので能率的である。さらに、接続端子間にも接着剤が介在されているため、接合強度を大きくできる、という特徴を有する。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した如く、異方導電性接着剤は、厚さ方向には導電性を、面方向には絶縁性を呈することが絶対的条件である。厚さ方向に導電性を呈するためには、基板の接続端子と電子部品の接続端子間には、最低（単に理論的には）、一個の導電性微粒子が介在される必要がある。面方向に絶縁性を呈するためには、どの導電性微粒子も隣接する導電性微粒子とは絶縁性接着剤により電気的に不導通となる間隔に隔てられていることが理想である。隣接する導電性微粒子が、たまたま隣の接続端子と絶縁されていることを仮定すれば、そのような条件においてのみ導電性微粒子同志が導通することが許容される。しかし、そのような導電性

接着剤とは、絶縁性接着剤中に導電性微粒子を分散混合したものである。この異方導電性接着剤を用いて基板の接続端子を電子部品の接続端子に接続する場合、異方導電性接着剤は基板に設けられた接続端子上のみでなく接続端子間の基板上にも被着される。基板の接続端子と電子部品の接続端子を異方導電性接着剤を介在して熱圧着すると、各導電性微粒子と基板もしくは電子部品の接続端子間に介在される絶縁性接着剤は接続端子間に流动し、基板および電子部品の接続端子は導電性微粒子に直接接触する。この際、各導電性微粒子が、互いに導通しないよう十分に離間して分散されていれば、基板または電子部品に設けられた接続端子は短絡することはない。すなわち、異方導電性接着剤とは接合された状態において、厚み方向には導電性を有するが面方向には絶縁性を呈するものであり、導電性に方向性を有する接着剤ということである。

この異方導電性接着剤は、絶縁性接着剤として100～300℃の比較的低温で溶融する材料が

微粒子が隣の接続端子から絶縁されているという保証はない。それ故、どの導電性微粒子も隣接の導電性微粒子とは導通することができないような構造にする必要がある。

しかしながら、異方導電性接着剤において、絶縁性接着剤中に分散される導電性微粒子の配置は単に攪拌によってのみ決定される。このため、導電性微粒子の分布は、当然のことながら、一様ではなく密の部分と疎の部分を有している。従って、密の部分においても導電性微粒子が相互に導通しないこと、および疎の部分においても必ず1つの接続端子に対して、1以上の導電性微粒子が位置付けられなければならない、という条件が生じる。

接続端子のピッチが小さくなり、従って、接続端子の巾が狭くなるに比例して、上記の条件を満足することは困難になる。1つの接続端子上に位置する導電性微粒子は、接続端子が巾狭になるにつれ小数となる。しかしながら、接続端子上に位置する導電性微粒子の数の増大を図って、絶縁性

接着剤中に混入する導電性微粒子の割合を増やせば、密の部分の導電性微粒子の密度がさらに増大される。言う迄もなく、この導電性微粒子の密の部分は巾狭の接続端子間を満たし回路を短絡させる。

このような構造および作用のため、異方導電性接着剤による接続は、接続端子のピッチが導電性微粒子の直径の数倍程度の場合にまで適用可能であるとみられるにも拘わらず、現実的には、これには程遠いものであった。一例として直径10～20μm程度の導電性微粒子を用いた場合、接続端子のピッチは200～300μmとすることが限界であった。この方法による限り、理論的にも、接続端子のピッチが導電性微粒子の直径よりも小さい場合には適用は不可能である。

この発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、配線材料および基板材料として如何なるものにも対応できるよう低温接合が可能であり、且つ接続端子のピッチが従来よりも遙かに微小の場合にも適用すること

とのできる、全く新規な構造を有する導電性結合剤およびこの導電性結合剤を用いた導電接続構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

この発明の導電用結合剤は、導電性微粒子の外周面を全体的または部分的に外部から電気的に隔離する低融点の樹脂層で覆った接続用微粒子を絶縁性接着剤中に混入してなり、前記樹脂層が熱圧着力により厚み方向の部分が破壊され、かつ面方向の部分が残存するようにしたものである。

また、この発明の導電接続構造は、互いに対向する第1、第2の接続端子間に導電性微粒子の外表面を全体的または部分的に電気的に隔離する樹脂層で覆った複数の接続用微粒子を介在するとともに、前記第1、第2の接続端子間の空隙に絶縁性接着剤を充填し、前記接続用微粒子の樹脂層が厚み方向の部分が破壊され、かつ面方向の部分が残存することにより、前記導電性微粒子で第1、第2の接続端子を接続したものである。

【作用】

異方導電性接着剤における問題点は、導電性微粒子を相互に電気的に絶縁するために、絶縁性接着剤中に混入できる導電性微粒子の割合を所定値以上にすることができない点にあった。従って、もし仮に導電性微粒子が相互に電気的に導通しないことが保証されれば、上記の問題点は解消される。すなわち、導電性微粒子の割合が十分に密になれば、接続端子の巾が如何に小さくなろうとも、導通に必要な十分な数の導電性微粒子を、各接続端子上に位置付けすることができる。しかも、この場合、接続端子間に導電性微粒子がどのように密に分布しようとも、導電性微粒子相互が導通しない限り、接続端子が短絡されることはない。

この発明の導電用結合剤は、絶縁性接着剤中に混入する接続用微粒子として、導電性微粒子の外周面を全体的または部分的に外部から電気的に隔離する樹脂層で覆われたものを用いている。この場合、外周面を全体的または部分的に外部から電

気的に隔離するとは、導電性微粒子相互の導通を防止することを意味する。従って、この発明の接続用微粒子は上記した作用を呈する。

このような導電用結合剤において、結合剤の厚さ方向に対して電気的な導通を達成できるならば、この結合剤は、如何に小さなピッチで配列された接続端子に対しても適用できるものであることは明らかである。この目的のため、この発明の接続用微粒子の樹脂層は低融点のもので形成され且つ結合剤に加えられる熱圧着力により厚み方向の部分は破壊されかつ面方向の部分が残存するものである。

従って、この導電用結合剤を用いて接続された導電接続構造は、熱圧着治具等により接続された後、導電用結合剤に含まれた接続用微粒子によって、結合剤の厚み方向には導電性を呈するが、接続用微粒子が配列された方向、すなわち面方向には絶縁性を呈する。

【実施例】

以下、図面を参照して、この発明の実施例を説明する。

第1図は導電用結合剤を示す。この導電用結合剤1は、導電性微粒子2の外周面を樹脂層3で覆った接続用微粒子4…を絶縁性接着剤5中に混和したものである。この場合、導電性微粒子2は金、銀、ニッケル、銅、スズ、アルミニウム等の金属粒子が望ましいが、これに限らず、カーボン粒子でもよく、また有機、無機の粒子の表面に金属メッキを施したものでもよい。樹脂層3は導電性微粒子2の外周面を外部から電気的に隔離するためのもので、絶縁性を有する低融点(100~300℃程度)の微粉末を導電性微粒子2の外周面に熱電気で吸着させた構成となっている。なお、微粉末は導電性微粒子2よりも遙かに小さなものである。このような導電性微粒子2と樹脂層3とからなる接続用微粒子4はその径が約10μm程度の大きさに形成することが可能である。また、絶縁性接着剤5は熱可塑樹脂よりなる熱溶融型に属する

ホットメルト型のものが望ましいが、これに限らず、熱硬化樹脂よりなるものでもよい。なお、絶縁性接着剤5の厚さは接続用微粒子4の大きさよりも少し厚く形成されている。

このような導電用結合剤1においては、導電性微粒子2が樹脂層3で電気的に隔離されているから、絶縁性接着剤5中で接続用微粒子4…を相互に接触させた状態で平面的に配列することができ、導電性微粒子2…の密度を、接着力が十分と仮定する限り、限りなく増大することができる。また、接続用微粒子4の樹脂層3は低融点の微粉末を熱電気で吸着させたものであるから、例えば熱圧着等により加圧されると、その箇所の樹脂層3が溶融して導電性微粒子2が露出するので、導電性微粒子2を介して加圧方向(厚さ方向)に対して導通可能となる。しかし、それ以外の箇所つまり加圧方向と直交する面方向の箇所の樹脂層3はそのまま残存するので、導電性微粒子2は面方向に導通することはない。

第2図は上述した導電用結合剤1を用いた導電

接続構造を示す。この図において、7、8は上下に対向する基板である。下側の基板7はガラス基板等であり、その上面には第1の接続端子9…が同じピッチで複数(この実施例では2個のみを示す)配列形成されている。上側の基板8はフィルム基板等であり、その下面には第2の接続端子10…が第1の接続端子9…と同じピッチで対向して形成されている。また、上下の基板7、8間には上述した導電用結合剤1が配置されている。すなわち、上下の基板7、8間には接続用微粒子4…が相互に接触した状態で配置され、その空隙には絶縁性接着剤5が充填された状態となる。そして、熱圧着により上下の基板7、8が絶縁性接着剤5で接着され、かつ接続用微粒子4の導電性微粒子2により対向する第1、第2の接続端子9、10が電気的に接続される。この場合、各接続端子9、10の幅は導電用結合剤1の接続用微粒子4の径よりも広く形成されている。そのため、接続端子9、10間には少なくとも1個以上の接続用微粒子4が配置される。

このような導電接続構造では、上下の基板7、8を熱圧着すると、絶縁性接着剤5により上下の基板7、8が相互に接着されるのと同時に、第1、第2の接続端子9、10間に位置する接続用微粒子4の樹脂層3が接続端子9、10で上下に加圧され、かつ加熱されるので、接続端子9、10が接触する部分(厚さ方向の部分)の樹脂層3が溶融して押し流され、内部の導電性微粒子2が露出して接続端子9、10に接触して導通する。しかし、接続端子9、10が接触しない部分(面方向の部分)の樹脂層3は厚さ方向の部分に較べ加圧力が小さいため、そのまま残存する。なお、対向する接続端子9、9または10、10間に配置された接続用微粒子4は接続端子9、10によって加圧されないので、樹脂層3はそのまま残存する。したがって、導電性微粒子2…は接続端子9、10の配列方向に導通することなく、対向する接続端子9、10のみに接触して導通する。この結果、隣接する接続端子9、10は相互に導通することができなく、対向する接続端子9、

10のみが確実に接続される。この場合、仮に、対向する接続端子9、10のピッチが接続用微粒子4の大きさよりも小さくても、隣接する接続端子9、10が導通することなく、対向する接続端子9、10のみを接続することが可能である。以下、このことについて説明する。

第3図は接続端子11のピッチを接続用微粒子4よりも小さくした場合の接続端子11と導電性微粒子2との導通関係を示す。この図において、各接続用微粒子4の中央部に示された点線の円12a～12dは熱圧着時に溶融される樹脂層3の部分であり、従って、この領域が接続端子に接觸する。また、二点鎖線で示された接続端子11は、第2図の接続端子9および10に対応する。ここでは、接続端子11の幅を導電性微粒子2の約1/2程度の大きさとし、そのピッチを導電性微粒子2とほぼ同じ長さとし、かつ接続端子11の長さを接続用微粒子4のほぼ2倍程度とする。また、接続用微粒子4…は隣接のものと相互に接觸するよう隙間なく配列されている。このことは接

も遙かに長いから、接続端子11の長さ方向に接続用微粒子4…が多數配列されることとなり、上述した接続がより一層確実なものとなる。例えば、接続端子11の長さを1mmとしても、直径10μm程度の接続用微粒子4ならば、長さ方向に100列程度は配列されることになる。しかも、この100列に配列された接続用微粒子4は、第3図に示す如く、接続端子11のピッチ方向に少しずつ位置がずれている。従って、理論的には、接続用微粒子4の直径よりも小さいピッチで配列された接続端子に対しても適用することができる。

第4図は上述した導電接続構造を液晶表示パネルとフィルム基板との接続、および液晶表示パネルの対向電極の接続に適用した場合を示す。液晶表示パネル13は上下一対のガラス基板14、15の対向面にITO(Indium Tin Oxide)等による透明電極16、17が形成され、その間に液晶18が封入されており、上下の透明電極16、17が上述した導電用結合剤1により下側のガラ

続端子11のピッチ方向だけでなく長さ方向においても同様である。左下側の導電性微粒子2と接続端子11とは接觸領域12a内に示されたハッチング部分内で接觸している。その右隣りの導電性微粒子2の接觸領域12bは右隣りの接続端子11を飛び越してしまうため、この右隣りの接続端子11と接觸することがない。しかし、左下側の導電性微粒子2とその右隣りの導電性微粒子2の前後に位置する導電性微粒子2、2の接觸領域12c、12dは斜線で示すように一部が右隣りの接続端子11の前後部において接觸する。これは、導電性微粒子2…が相互に接觸して配置されるため、前後の導電性微粒子2、2が左下側の導電性微粒子2と右隣りの導電性微粒子2との中間に位置しているからである。

このように、接続端子11の幅およびピッチを接続用微粒子4よりも小さく形成しても、隣接する接続端子11を導通させずに、対向する接続端子11のみを接続することが可能となる。実際には、接続端子11の長さは接続用微粒子4より

も遙かに長いから、接続端子部19に接続されている。この場合、対向するガラス基板14、15間の周囲には封止材(図示せず)が設けられており、この封止材の一部が導電用結合剤1で構成されている。そして、この導電用結合剤1により上側の透明電極16が下側のガラス基板15の接続端子部19に接続されている。なお、接続端子部19は上下の透明電極16、17と同じ数だけ接続端子が等間隔に配列されている。

一方、フィルム基板20はTAB(Tape Automated Bonding)方式によりキャリアテープ21の下面にフィンガリード22…を形成し、このフィンガリード22…にICチップ23を接合したものである。すなわち、キャリアテープ21の中央には開口部24が形成され、この開口部24内にフィンガリード22…の内側端が突出しており、この突出したフィンガリード22…の先端にICチップ23のバンブ25…がボンディングされて樹脂26で封止されている。この場合、フィンガリード22はキャリアテープ21にラミネートさ

れた銅等の金属箔をエッチングすることにより形成され、その外端部が接続端子部27をなしている。なお、この接続端子部27には液晶表示パネル13の接続端子19と同数の接続端子が配列されている。

そして、液晶表示パネル13とフィルム基板20とを接続する場合には、液晶表示パネル13の接続端子部19の上方にフィルム基板20の接続端子部27を対向させ、その間に上述した導電用結合剤1を配置する。この状態で、フィルム基板20上にヒータチップ28を押し当てて導電用結合剤1を熱圧着すると、各接続端子部19、27は導電用結合剤1の絶縁性接着剤5により相互に接着されるとともに、接続用微粒子4の導電性微粒子2により対向する接続端子が電気的に接続される。

したがって、このような液晶表示パネル13とフィルム基板20との接続構造では、対向する接続端子部19、27間に導電用結合剤1を配置してヒータチップ28で熱圧着するだけで、簡単に

方向に配列された接続用微粒子4…は熱圧着により上下部が相互に圧接し合うので、その部分の樹脂層3が相互に破壊され、上下の導電性微粒子2が相互に導通する。しかし、面方向に隣接する接続用微粒子4の樹脂層3は破壊されずに残存するので、面方向に隣接する導電性微粒子2は相互に導通することはない。この結果、接続端子33、34のうち、隣接する接続端子33、34が導通することなく、対向する接続端子33、34のみが確実に接続される。

第6図は導電用結合剤の変形例を示す。この導電用結合剤35は、導電性微粒子2の外周面に絶縁性を有する低融点の樹脂層36を膜状にコーティングして接続用微粒子37を構成し、この接続用微粒子37を相互に接触させて絶縁性樹脂5中に混入したものである。このような導電用結合剤35においても、熱圧着等により厚さ方向の樹脂層36が破壊されて内部の導電性微粒子2が露出し、これと直交する方向の樹脂層32は破壊されないので、上述した導電用結合剤1と同様の効

接続することができる。この場合、各接続端子部19、27の接続端子数が多く、ファインピッチ化しても、隣接する接続端子が導通することなく、対向する接続端子のみを確実に接続することができる。

第5図は導電接続構造の変形例を示す。この導電接続構造に用いられる導電用結合剤30は、絶縁性接着剤5中において接続用微粒子4…が厚さ方向にも積み重ねられている。この導電用結合剤30は上下に対向する基板31、32間に配置されると、基板31、32間に接続用微粒子4…が厚さ方向にも積み重ねられて配置され、かつこれらの空隙に絶縁性接着剤5が充填されることとなる。そのため、上下の基板31、32を熱圧着すると、絶縁性接着剤5により上下の基板31、32が接着され、かつ上下の基板31、32に對向して設けられた接続端子33、34はその間ににおいて厚さ方向に配列された導電性微粒子2…の相互の導通により電気的に接続される。すなわち、対向する接続端子33、34において厚さ

がある。

[発明の効果]

以上詳細に説明したように、この発明の導電用結合剤は、接続用端子のピッチが従来よりも遙かに小さい場合にも適用できる。しかも、接続用微粒子は、絶縁性接着剤によって絶縁されている訳ではなく、接続用微粒子自体が絶縁層を有しているものであるから接続端子の短絡を確実に防止できる。また、このような導電用結合剤を用いた導電接続構造は、低温接合が可能であるから接続端子や絶縁基板の材料として安価なものにも適用することができ、かつ、接続用端子のピッチが小さいにも拘わらず接続の信頼性に優れたものである。

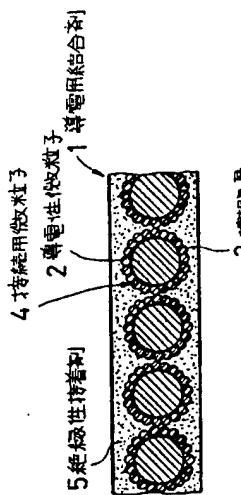
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の導電用結合剤を示す要部拡大断面図、第2図はその導電用結合剤を用いた導電接続構造を示す要部拡大断面図、第3図は接続

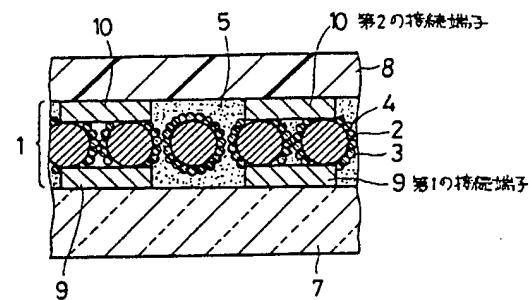
端子のピッチを接続用微粒子よりも小さくした場合の接続端子と導電性微粒子との導通を説明するための平面図、第4図は上述した導電接続構造を液晶表示パネルとフィルム基板との接続、および液晶表示パネルの対向電極の接続に適用した場合の断面図、第5図および第6図はこの発明の変形例を示す要部拡大断面図である。

1、30、35……導電用結合剤、2……導電性微粒子、3、36……樹脂層、4、37……接続用微粒子、5……絶縁性接着剤、9、10、11……接続端子、19、27……接続端子部。

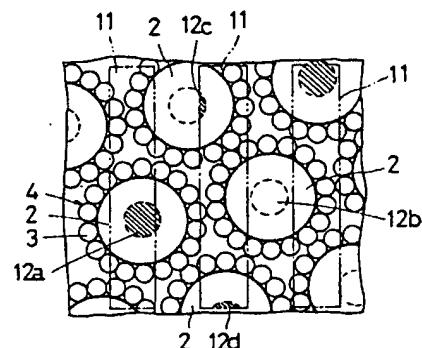
特許出願人 カシオ計算機株式会社

代理人 弁理士 町田俊正
正町辨
之田理
印俊立

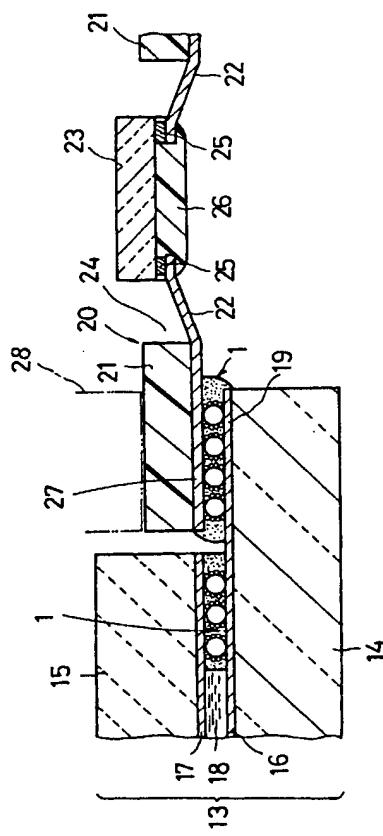
第1図



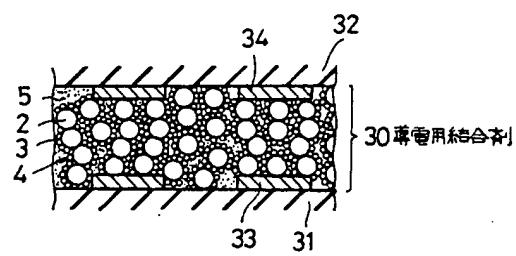
第2図



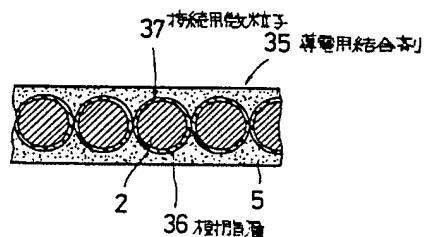
第3図



第4図



第 5 図



第 6 図